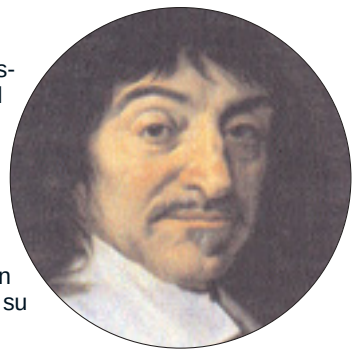
EL MOLUSCO GEÓMETRA

Descubrir la presencia de las matemáticas en el mundo animal no deja de sorprendernos. Y si esta presencia se halla en un animal primitivo, cuyos ancestros dominaron los oceános en remotas eras geológicas, el asombro es mayor. Cuando al estudiar la morfología del nautilo camerado nos encontramos con una curva de propiedades maravillosas, la espiral equiangular, no podemos menos que imaginar que la Naturaleza sabe de matemáticas. Nada más lejos de la realidad: la evolución llevó a este molusco a adoptar una forma especialmente diseñada para favorecer su crecimiento.

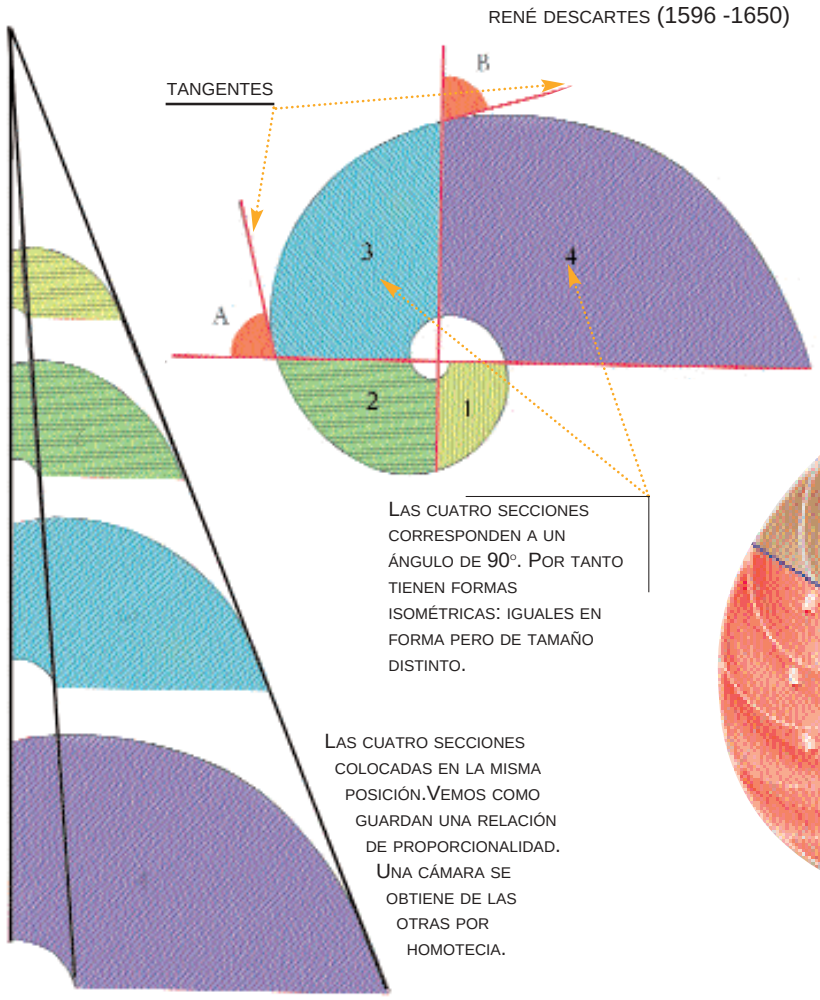
por Lolita Brain

LA ESPIRAL EQUIANGULAR

La espiral equiangular fue descubierta por Descartes en 1638. La propiedad fundamental de esta espiral es que la recta tangente por uno de sus puntos forma un ángulo constante con el radio de la espiral que une su centro y el punto.
Esto lleva a una propiedad intuida por Descartes: todas las secciones de una espiral equiangular determinada por sus radios, que abarquen el mismo ángulo, tienen la misma forma. Esta es su grandeza.



RENÉ DESCARTES (1596 -1650)



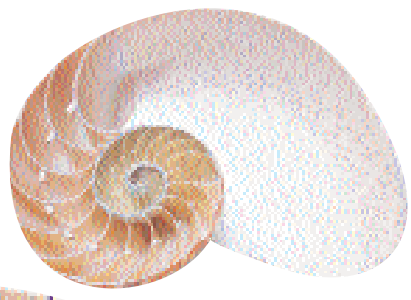
LAS CUATRO SECCIONES CORRESPONDEN A UN ÁNGULO DE 90°. POR TANTO TIENEN FORMAS ISOMÉTRICAS: IGUALES EN FORMA PERO DE TAMAÑO DISTINTO.

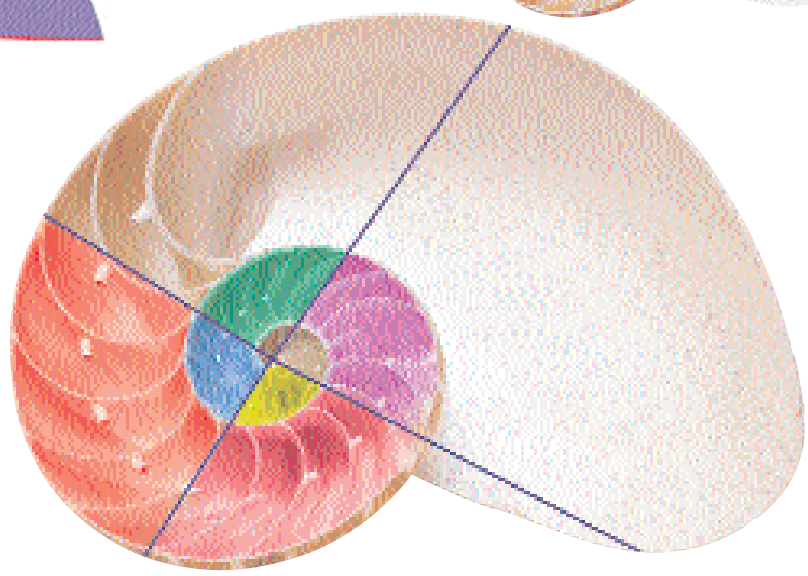
LAS CUATRO SECCIONES COLOCADAS EN LA MISMA POSICIÓN.VEMOS COMO GUARDAN UNA RELACIÓN DE PROPORCIONALIDAD. UNA CÁMARA SE OBTIENE DE LAS OTRAS POR HOMOTECIA.

EL CEFALÓPODO MATEMÁTICO

El nautilo camerado, *Nautilus macromphalus*, es un molusco cefalópodo como el pulpo o la sepia. A diferencia de ellos, habita en una concha en forma de espiral equiangular. El nautilo construye su casa a medida que crece, creando una nueva cámara mayor que la anterior en la que habita.

LAS CÁMARAS TIENEN FORMAS ISOMÉTRICAS. ESTO QUIERE DECIR QUE POSEEN LA MISMA FORMA PERO DISTINTO TAMAÑO. ESTO PERMITE AL NAUTILO CRECER MANTENIENDO A LO LARGO DE TODA SU VIDA LA MISMA FORMA.



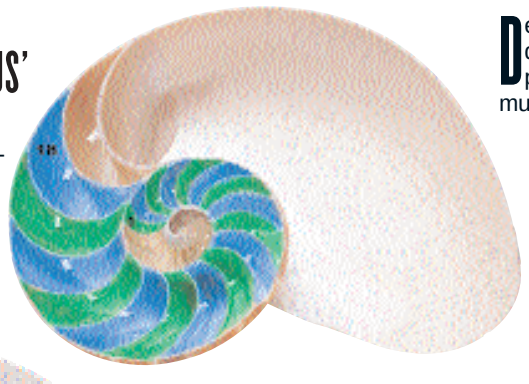


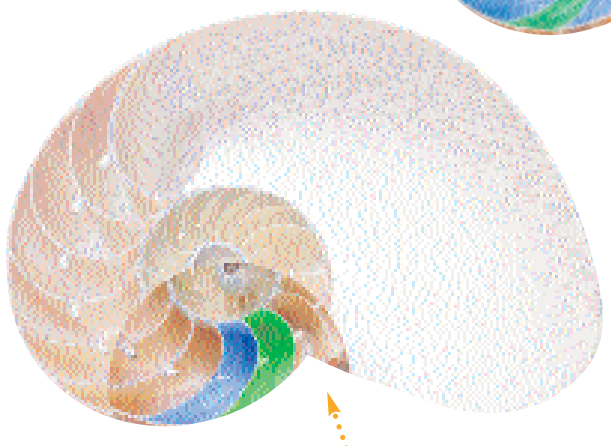
LA ISOMETRÍA DE LA CONCHA

Del mismo modo que sucede con la curva de Descartes, en el nautilo, las distintas partes de su concha son isométricas, una se obtiene de la otra por ampliación o reducción. Las distintas partes coloreadas del la imagen muestran partes de un nautilo que son isométricas.

EL CRECIMIENTO DE UN 'NAUTILUS'

Entre dos cámaras consecutivas del nautilo, por tanto entre dos estadios de su crecimiento, existe una relación de isometría que es del 6%.Por tanto el animal puede crecer un 6% más al ocupar una nueva cámara, y exactamente con la misma forma.



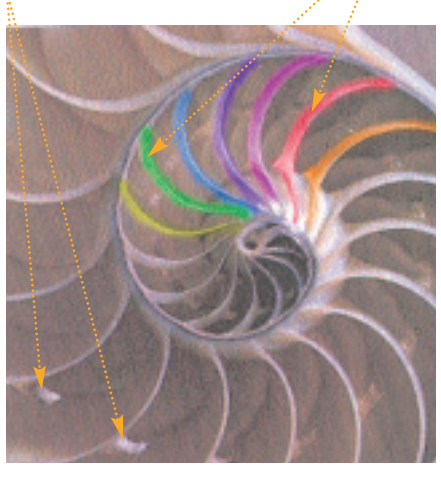


El nautilo necesita 18 cámaras para completar una vuelta completa. En este proceso el animal triplica su tamaño.

ENTRE LA CÁMARA AZUL Y LA VERDE, EL NAUTILO CRECE UN 6%. LAS DOS CÁMARAS TIENEN LA MISMA FORMA, PERO TAMAÑOS DISTINTOS.

LAS DISTINTAS PAREDES AUMENTAN SU GROSOR PROPORCIONALMENTE AL RADIO DE LA CONCHA.

PERFORACIONES TUMULIFORMES



Y PARA NADAR ¿QUÉ?

El nautilo desciende a profundidades enormes. Regula su profundidad a través de las perforaciones *tumuliformes* de sus cámaras. Llenándolas de gas o de fluido cambia su flotabilidad. Al sumergirse aumenta la presión hidrostática que llega a ser de 10 atmósferas, con grave riesgo de romperse o deformarse. Este peligro es mayor al aumentar el tamaño. Sin embargo, se ha demostrado que el riesgo de rotura es el mismo, independientemente del tamaño, siempre que el grosor de las paredes crezca proporcionalmente con la concha. Así sucede en el nautilo, que se siente seguro aun cuando aumenta su tamaño.

www.lolitabrain.com